



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 100 06 620 A 1

Rec'd EPO/PTO 22 JUN 2001  
⑤1 Int. Cl. 7:  
F 15 B 13/042  
F 16 K 17/04

⑳ Aktenzeichen: 100 06 620.8  
㉔ Anmeldetag: 15. 2. 2000  
㉕ Offenlegungstag: 16. 8. 2001

DE 100 06 620 A 1

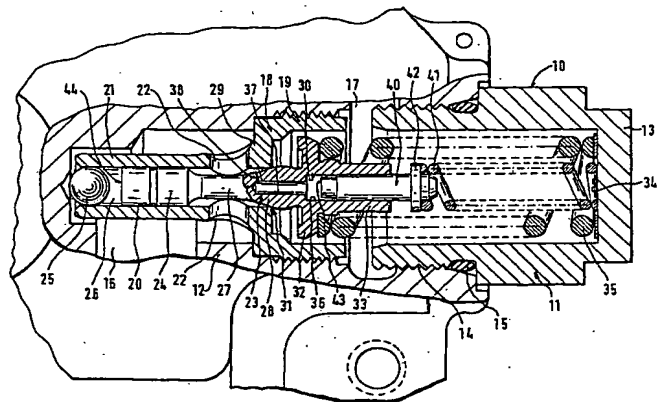
㉗ Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

㉘ Erfinder:  
Winkes, Georg, 71282 Hemmingen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

㉙ Direktgesteuertes Druckbegrenzungsventil für hydraulische Anlagen

㉚ Es wird ein direktgesteuertes Druckbegrenzungsventil (10) für hydraulische Anlagen vorgeschlagen, dessen Schließglied (23) zur Schwingungsdämpfung eine hydraulische Dämpfungseinrichtung mit einem Dämpfungskolben (24) zugeordnet ist. Um ein rasches Ansprechen bei Druckspitzen zu ermöglichen, ist ein von einer Druckfeder (41) belasteter zweiter Kolben (40) vorgesehen, dessen Druckfläche (43) über eine Blendenbohrung (38) mit dem Zulaufanschluß (16) verbunden ist.



DE 100 06 620 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung geht aus von einem direktgesteuerten Druckbegrenzungsventil für hydraulische Anlagen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, wie es aus der DE 197 11 351 A1 bekannt geworden ist.

Bei dem bekannten Druckbegrenzungsventil ist ein von einem Dämpfungskolben getrennter Schließkörper vorgesehen, der durch einen schnellen Druckanstieg verursachte Druckspitzen vermindern soll. Ferner ist es aus der DE 197 25 727 A1 bekannt, einen Dämpfungskolben bei größeren Öffnungsgeschwindigkeiten vom Schließglied abzukoppeln.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein gattungsgemäßes direktgesteuertes Druckbegrenzungsventil derart weiterzubilden, daß es bei geringem Aufwand eine hohe Dämpfung von Druckspitzen ermöglicht, wobei gleichzeitig ein schwingungsfreier Betrieb ermöglicht werden soll. Diese Aufgabe wird bei einem direktgesteuerten Druckbegrenzungsventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen direktgesteuerten Druckbegrenzungsventils für hydraulische Anlagen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend näher erläutert. Die einzige Figur zeigt einen Längsschnitt durch ein Ausführungsbeispiel des direktgesteuerten Druckbegrenzungsventils in eingebautem Zustand in vereinfachter Darstellung.

Das in der Figur dargestellte direktgesteuerte Druckbegrenzungsventil 10 weist ein zweiteiliges Gehäuse 11 auf, dessen beide Gehäuseteile 12, 13 mittels einer Gewindeverbindung 14 und einer Dichtung 15 dichtend miteinander verbunden sind. In dem einen Gehäuseteil 12 sind sowohl ein Zulaufanschluß 16 als auch ein Rücklaufanschluß 17 für das Druckmittel ausgebildet. Im Gehäuseteil 12 ist weiterhin eine Ventilträgerhülse 18 angeordnet, die einen ersten Abschnitt 19 größeren Durchmessers und einen zweiten Abschnitt 21 kleineren Durchmessers aufweist. In dem Abschnitt 21 sind Zulauföffnungen 22 ausgebildet, die mit dem Zulaufanschluß 16 Verbindung haben. In der Ventilträgerhülse 18 ist ein Schließglied 23 angeordnet, das einen in einer Längsbohrung des Abschnitts 21 geführten Dämpfungskolben 24 aufweist. Zwischen dem von einer Verschlusskugel 25 verschlossenen Ende der Ventilträgerhülse 18 und dem Dämpfungskolben 24 ist eine Dämpfungskammer 26 ausgebildet. Das Radialspiel zwischen der Längsbohrung des Abschnitts 21 und dem Dämpfungskolben 24 bildet eine Drosselstelle 20 aus, durch die die Dämpfungskammer 26 und die Zulauföffnungen 22 miteinander verbunden sind. Das Schließglied 23 hat im Bereich der Zulauföffnungen 22 einen im Durchmesser reduzierten Abschnitt 27, an den sich in Richtung des Abschnitts 19 des Gehäuseteils 12 ein Kegelausschnitt 28 anschließt.

Im Übergangsbereich der beiden Abschnitte 19, 21 der Ventilträgerhülse 18 ist eine Schulter 29 ausgebildet, die einen Ventilsitz 31 bildet, der mit dem Kegelausschnitt 28 zusammenwirkt. Im Abschnitt 19 geht der Kegelausschnitt 28 in einen Federteller 32 über, an den sich wiederum ein im Außendurchmesser im wesentlichen zylindrischer Abschnitt 33 anschließt. Der Abschnitt 33 ist von einer ersten Druckfeder 35 umfaßt, welche sich zwischen dem Federteller 32 und dem Grund 34 des Gehäuseteils 13 abstützt. Die Druckfeder 35 belastet das Schließglied 23 bzw. den Kegelausschnitt 28 in Richtung des Ventilsitzes 31.

Im Bereich des Kegelausschnitts 28 und des zylindrischen Abschnitts 33 ist eine gestufte Sacklochbohrung 30 ausgebildet. Die Sacklochbohrung 30 weist einen Bohrungsab-

schnitt 36 mit größerem Durchmesser und einen Bohrungsabschnitt 37 mit kleinerem Durchmesser auf. Vom Bohrungsabschnitt 37 zweigt im Bereich des Kegelausschnitts 28 eine Blendenbohrung 38 ab, die im Abschnitt 21 nahe der einen Zulauföffnung 22 mündet. Wenn das Schließglied 23 in der in der Figur dargestellten Position von der Druckfeder 35 gegen den Ventilsitz 31 gedrückt wird, besteht für das Druckmittel ein Zugang in den Bohrungsabschnitt 37 über den Zulaufanschluß 16, die Zulauföffnungen 22 und die Blendenbohrung 38.

In dem Bohrungsabschnitt 36 ist ein Kolben 40 gleitend geführt, der von einer koaxial und innerhalb der ersten Druckfeder 35 angeordneten zweiten Druckfeder 41, welche sich zwischen einem Federteller 42 und dem Grund 34 des Gehäuseteils 13 abstützt, in Richtung des Bohrungsabschnitts 37 gedrückt wird. Der Durchmesser des Kolbens 40 bzw. des Abschnitts 36 ist kleiner als der Durchmesser des Dämpfungskolbens 24 bzw. des Abschnitts 21. Insbesondere weist die Druckfläche 43 des Kolbens 40 eine geringere Größe auf als die wirksame Druckfläche 44 des Dämpfungskolbens 24.

Die Wirkungsweise des Druckbegrenzungsventils 10 wird wie folgt erläutert: Im stationären Betrieb drückt die Druckfeder 41 den Kolben 40 in Richtung des Schließgliedes 23, wobei der Kolben 40 (oder der Federteller 42) bei geringem Druck an dem Schließglied 23 anliegt, so daß sowohl die Druckkraft der Druckfeder 35 als auch die Druckkraft der Druckfeder 41 das Schließglied 23 belasten, wodurch das Schließglied 23 auf dem Ventilsitz 31 anliegt. Bei einem höheren Systemdruck ist der Kolben 40 hingegen, wie dargestellt, in Richtung der Druckfeder 41 verschoben, wobei in diesem Fall die Federkraft der Druckfeder 41 der Kraft des hydrostatischen Drucks auf die Druckfläche 43 entspricht. Da das Schließglied 23 jedoch auch bei einem höheren Systemdruck auf dem Ventilsitz 31 anliegt kann dabei infolge dessen kein Druckmittel über den Rücklaufanschluß 17 abfließen. Tritt nun eine Druckspitze auf, so wirkt der Druck über die Drosselstelle 20 unmittelbar auf die Druckfläche 44 des Dämpfungskolbens 24 in Öffnungsrichtung, so daß das Schließglied 23 vom Ventilsitz 31 abhebt und die Druckspitze sehr rasch abgebaut werden kann. Gleichzeitig strömt Druckmittel über die Blendenbohrung 38 in die Sacklochbohrung 30 ein. Aufgrund der Wirkung der Blendenbohrung 38 kann der erhöhte Druck jedoch nicht sofort in der Sacklochbohrung 30 und somit auf die Druckfläche 43 des Kolbens 40 wirken. Es muß zunächst eine gewisse Menge Druckmittel in die Sacklochbohrung 30 einströmen, bis die Druckfeder 41 so weit gespannt ist, daß sie der Druckkraft des Druckmittels auf den Kolben 40 wieder das Gleichgewicht halten kann. Das bedeutet, daß die in Schließrichtung des Schließgliedes 23 wirkende Druckkraft der Druckfeder 41 zeitlich verzögert im Verhältnis zur Öffnungskraft infolge des Druckanstiegs wirkt.

Bei einer Entlastung des Systems sind die Verhältnisse umgekehrt: Die über den Dämpfungskolben 24 wirkende Öffnungskraft fällt relativ rasch ab, während die in schließende Richtung über den Kolben 40 wirkende Gegenkraft infolge des verzögernden Abströmens des Druckmittels über die Blendenbohrung 38 nur verzögert wirkt.

Das beschriebene Ausführungsbeispiel kann konstruktiv auf verschiedene Weise abgewandelt werden, ohne vom Erfindungsgedanken abzuweichen. So kann beispielsweise das Schließglied 23 über einen durchbohrten Zapfen auf der Seite der Druckfeder verfügen, auf dem eine von der Druckfeder belastete Hülse aufgesteckt ist. Es ist auch denkbar, die Druckfeder 41 direkt auf das Schließglied 23 wirken zu lassen und sie von der anderen Seite durch einen Kolben gegen den Schließkörper 23 zu drücken. Dieser Kolben muß dann

ebenfalls über eine Blende mit dem Zulauf des Ventils verbunden sein.

#### Patentansprüche

1. Direktgesteuertes Druckbegrenzungsventil (10) für hydraulische Anlagen mit einem in einem Gehäuse (11) angeordneten, von einer ersten Druckfeder (35) belasteten Schließglied (23), das einen Öffnungsquerschnitt zwischen einer Zulauföffnung (16) und einem Rücklauf (17) steuert und dem in einer Dämpfungseinrichtung ein Dämpfungskolben (24) mit einer ersten Druckfläche (44) zugeordnet ist, die eine Dämpfungskammer (26) begrenzt, und die vom Druck beaufschlagt das Schließglied (23) in Öffnungsrichtung gegen die erste Druckfeder (35) drückt, wobei die Dämpfungskammer (26) mit der Zulauföffnung (16) Verbindung hat und mit zusätzlichen Mitteln zum Abbau von auf der Zulaufseite ankommenden Druckspitzen, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Schließglied (23) in Wirkverbindung mit einer zweiten Druckfläche (43) angeordnet ist, welche mittels einer zweiten Druckfeder (41) das Schließglied (23) in Schließrichtung beaufschlagt, daß die zweite Druckfläche (43) über eine Blende (38) mit der Zulauföffnung (16) gekoppelt ist und daß die wirksame Größe der zweiten Druckfläche (43) kleiner ist als die der ersten Druckfläche (44).
2. Direktgesteuertes Druckbegrenzungsventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Schließglied (23) eine Bohrung (30) für einen Kolben (40) ausgebildet ist, dessen in der Bohrung (30) angeordnete Stirnfläche als zweite Druckfläche (43) wirkt und daß sich der Kolben (40) über die zweite Druckfeder (41) abstützt, welche koaxial innerhalb der ersten Druckfeder (35) angeordnet ist.
3. Direktgesteuertes Druckbegrenzungsventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Schließglied (23) als Sitzventilkörper mit einem Kegelabschnitt (28) ausgebildet ist, daß zumindest in dem Kegelabschnitt (28) die Bohrung (30) einen im Durchmesser reduzierten Abschnitt (37) aufweist und daß die Blende als Blendenbohrung (38) ausgebildet ist, welche in dem Abschnitt (37) mündet.
4. Direktgesteuertes Druckbegrenzungsventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Schließglied (23) einteilig ausgebildet ist.
5. Direktgesteuertes Druckbegrenzungsventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Schließglied (23) in einer im Gehäuse (11) befestigten Ventilträgerhülse (18) angeordnet ist, die in ihrem der Zulaufseite zugewandten Abschnitt (21) in einer Längsbohrung die Dämpfungskammer (26) aufnimmt, und die im Bereich zwischen dem Dämpfungskolben (24) und dem Kegelabschnitt (28) des Schließglieds (23) Zulauföffnungen (22) aufweist.
6. Direktgesteuertes Druckbegrenzungsventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (11) zwei miteinander verbundene Gehäuseteile (12, 13) aufweist, wobei die beiden Druckfedern (35, 41) im wesentlichen von dem einen Gehäuseteil (13) aufgenommen sind.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

